



REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA
Tanindrazana - Fahafahana – Fandrosoana

MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DE L'ELEVAGE ET DE LA PÊCHE



BVPI/SCRiD/FOFIFA/TAFA

Document de travail BV lac n°6

**Innovation technique et réduction de la pauvreté à Madagascar:
débat revisité sur la pertinence du système de riziculture intensive**

Dabat Marie-Hélène (CIRAD), Jenn-Treyer Olivier (SMB), Grandjean Philippe (BVLac),
Vallois Patrick (IPNR), du Portal Damien (Inter Aide), Chalvin Arnaud (CNEARC)

2008

Innovation technique et réduction de la pauvreté à Madagascar: débat revisité sur la pertinence du système de riziculture intensive

Résumé

La réduction de la pauvreté rurale et la sécurité alimentaire de Madagascar restent indissociablement liées à l'amélioration de la productivité du secteur rizicole. Pourtant, le système de riziculture intensive (SRI) sur lequel beaucoup d'espoir a été fondé, donne l'impression d'une grande incompréhension dans l'histoire agronomique nationale. Cette innovation présentait toutes les caractéristiques d'une *success story* inéluctable: conçue localement avec les paysans plutôt que par des experts, faiblement coûteuse en intrants dans une économie de subsistance, adaptée aux sols pauvres et à la capacité limitée d'irrigation, prometteuse en rendement dans un pays au déficit rizicole chronique. L'incompréhension vient tout autant d'une diffusion en panne à Madagascar que du succès connu dans d'autres pays rizicoles¹. Plusieurs diagnostics ont expliqué cette panne par comparaison avec des méthodes traditionnelles concurrentes: fort contenu en travail, besoin de trésorerie élevé, complexité technique et besoin d'accompagnement. Pire qu'un faible taux d'adoption, une forte désadoption a été mesurée. Alors que le système est mis au ban par les scientifiques, peu convaincus de son académisme, et les bailleurs de fonds, plus que dubitatifs face à son niveau d'appropriation, des expériences discrètes de diffusion de systèmes fortement inspirés du SRI montrent des résultats intéressants sur le terrain.

L'objectif de cet article est triple : (i) revisiter de façon dépassionnée le débat sur les difficultés de diffusion de ce système à la lueur des analyses critiques les plus récentes ; (ii) montrer comment dans deux régions du pays -le Lac Alaotra et Manakara- à la fois le contenu de la proposition technique et la méthode de diffusion ont été questionnés et adaptés aux situations paysannes et aux contextes locaux ; (iii) élargir la réflexion à l'analyse des mécanismes qui pourraient, sous l'impulsion de politiques publiques idoines, offrir une nouvelle chance à cette innovation.

La diffusion du SRI s'est heurtée à la réalité des conditions de fonctionnement des petites agricultures familiales malgaches et aux logiques de production qui les sous-tendent : minimisation des risques, économie de ressources, stratégies de survie, rôle des échanges communautaires. Elle s'est heurtée aussi au frein de l'environnement économique empreint d'incertitude de ces agricultures : disponibilité défaillante et accès réduit aux facteurs de production et aux marchés. Les paysans ont évalué l'offre technique en la resituant dans le cadre des contraintes auxquelles ils sont confrontés et des objectifs qu'ils poursuivent et l'acceptent difficilement.

Assez paradoxalement, le SRI dans son acception classique apparaît comme un itinéraire technique bien adapté aux exploitants les plus nantis, tout en s'avérant largement hors de portée des plus démunis. En effet, les petits exploitants arbitrent entre la rentabilité espérée à la fin de la saison culturale de leur force de travail utilisée à pratiquer le SRI et le gain monétaire certain et immédiat tiré de la vente de cette force de travail dans d'autres exploitations notamment. Deux éléments viennent peser sur ce simple calcul de rentabilité : la prise de risque liée au renoncement d'un gain certain en échange d'un gain aléatoire (eu égard aux aléas agricoles) et le coût d'opportunité correspondant au renoncement d'un gain immédiat en échange d'un gain futur. Cet arbitrage amène les riziculteurs démunis à la

¹ Dont plusieurs par ironie exportent du riz vers Madagascar : Thaïlande, Chine...

recherche d'un compromis rationnel entre espérance de gain (satisfaisante), prise de risque (réduite) et coût d'opportunité des facteurs (acceptable). Le résultat du compromis dépendra de leur positionnement sur la trajectoire de sortie de pauvreté qui va des stratégies de survie à prise de risque quasiment nulle vers la capitalisation avec prise de risque rémunératrice.

L'inversion des stratégies de minimisation du risque et le positionnement sur des trajectoires de sortie de pauvreté des adoptants potentiels du SRI supposent simultanément (i) des politiques publiques favorisant une réduction de l'incertitude liée à leur environnement économique ; (ii) une offre technique renouvelée minimisant leur risque en situation de forte préférence pour le présent.

Cet article plaide pour une plus grande souplesse dans l'utilisation faite du SRI par ses diffuseurs : commencer par proposer une modification à la marge des façons culturales pour permettre progressivement une prise de risque mesurée de la part du riziculteur dans un environnement en voie de sécurisation. L'enjeu est de promouvoir une innovation rizicole capable à terme de réconcilier productivité de la terre et productivité du travail.

Remerciements

Nous remercions les personnes suivantes qui nous ont fait partager leurs connaissances pratiques, des données de terrain et leurs réflexions sur les méthodes dérivées du SRI: Patrick Vallois (IPNR / Projet BVLac Alaotra), Jean-Chrysostome Rakotondravelo (Département Agriculture de l'ESSA), Damien du Portal (Inter Aide / Projet Manakara), Arnaud Chalvin (CNEARC / évaluation du processus de diffusion MAFF).

Introduction : rapide historique et état des lieux du SRI

En 1983, Henri de Laulanié, père jésuite et agronome, proposait un nouvel itinéraire technique en riziculture, devant permettre une augmentation considérable des rendements sans recourir nécessairement à des intrants coûteux, hors de portée de la majorité des agriculteurs. Son approche faisait suite aux travaux de recherche de Dobelmann en 1960, adaptés par Gillain pour la vulgarisation, qui préconisaient la diminution des quantités de semences utilisées et un repiquage peu profond de plants jeunes et moins nombreux. De Laulanié accentue lui l'exigence de jeunesse des plants et insiste davantage sur l'importance d'arracher avec précaution et de repiquer immédiatement.

Ce Système de Riziculture Intensive (encadré 1), même s'il fait encore l'objet d'après discussion entre experts², a montré une réelle efficacité concrète, confirmée par de nombreux praticiens de terrains. Elle se diffuse d'ailleurs actuellement dans de nombreux pays de tradition rizicole (Chine, Sri-Lanka, Bangladesh, Inde, Thaïlande, Cambodge...), et paraît rencontrer une adhésion importante de la part des riziculteurs.

² Dobermann, Stoop, Uphoff, Sheehy, Surridge...

Encadré 1 : les principes du SRI

Cette technique a pour objectif d'augmenter de manière conséquente les rendements sans pour autant réaliser de lourds investissements matériels et monétaires, avec la même fumure et les mêmes semences. Elle se base sur le fort pouvoir de tallage du riz dans les 20 premiers jours après le semis.

Schématiquement, la technique est basée sur 4 principes par rapport aux pratiques traditionnelles :

- Un semis clair (300 à 600 g par 10 m²) recommandé sur pépinière sèche par opposition aux pépinières irriguées pratiquées sur une portion de rizière avec semis en boue.
- Un repiquage en carré de plants très jeunes (entre 8 et 15 jours), brin par brin, très espacés (de 25*25 cm à 40*40 cm). Ce repiquage doit se faire dans une boue fine et épaisse, suite à un planage méticuleux.
- Un sarclage précoce (10-15 j après le repiquage et répété de 2 à 4 fois à la houe rotative) permettant le contrôle des adventices et une oxygénation des racines.
- Une gestion méticuleuse de la lame d'eau par des assecs fréquents du repiquage à la montaison, le maintien de 5 à 10 cm d'eau à partir de la floraison et un assèchement complet de la rizière dès la courbure des épis.

La méthode nécessite du travail supplémentaire pour les opérations de sarclage et le suivi de l'irrigation. Il s'agit donc avant tout d'une intensification par le travail. Une bonne maîtrise de la lame d'eau est nécessaire à l'application de cette technique.

Les avantages du SRI sont : une augmentation nette des rendements (de 50 à 200% d'augmentation selon les sources bibliographiques), une économie de semences et une économie d'eau.

Cette technique semble *a priori* parfaitement adaptée pour de petits exploitants ne disposant pas d'importantes capacités d'investissement, mais pouvant mobiliser une main d'œuvre familiale ou communautaire abondante et bon marché. Madagascar, où chaque exploitation compte 5,51 personnes et dispose d'une surface physique de moins d'un hectare (0,87 ha), et où moins de 3% des terres reçoivent une fertilisation chimique³, devait ainsi être la terre de prédilection par excellence de cette innovation.

Toutefois, depuis 23 ans, le SRI ne s'est diffusé que sur 2.335 hectares, ce qui représente moins de 0,25% des 979.402 hectares de superficie rizicole irriguée que compte Madagascar, et à peine 0,18% de la superficie rizicole totale⁴.

Il paraît donc opportun de s'interroger sur la faiblesse de l'adoption de cette innovation, à l'heure où l'une des priorités nationales concerne précisément l'intensification rizicole et l'augmentation de la production.

Parmi les facteurs explicatifs de cette très faible diffusion, on peut relever de nombreux éléments externes à l'innovation elle-même : le scepticisme de la recherche agronomique « traditionnelle », habituée à raisonner en termes de paquets techniques (semences améliorées, pesticides, herbicides et engrais chimiques), qui ont fait les beaux jours de la Révolution Verte en Asie ; la déliquescence du système de vulgarisation étatique, qui prive de toute façon toute innovation d'une diffusion à large échelle ; le peu d'enthousiasme des bailleurs de fonds à soutenir une action financièrement peu intéressante en termes de décaissement, et au caractère essentiellement immatériel car basé avant tout sur la formation.

³ Repoblika'i Madagasikara, Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche (2006), *Recensement de l'Agriculture, Campagne agricole 2004-2005*, août.

⁴ Repoblika'i Madagasikara, Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche (2006), *Recensement de l'Agriculture, Campagne agricole 2004-2005*, août.

Toutefois, nous laisserons ici de côté ces aspects sans conteste importants du problème, pour nous intéresser simplement au mécanisme « interne » de diffusion de l'innovation, à partir duquel nous avons développé notre problématique.

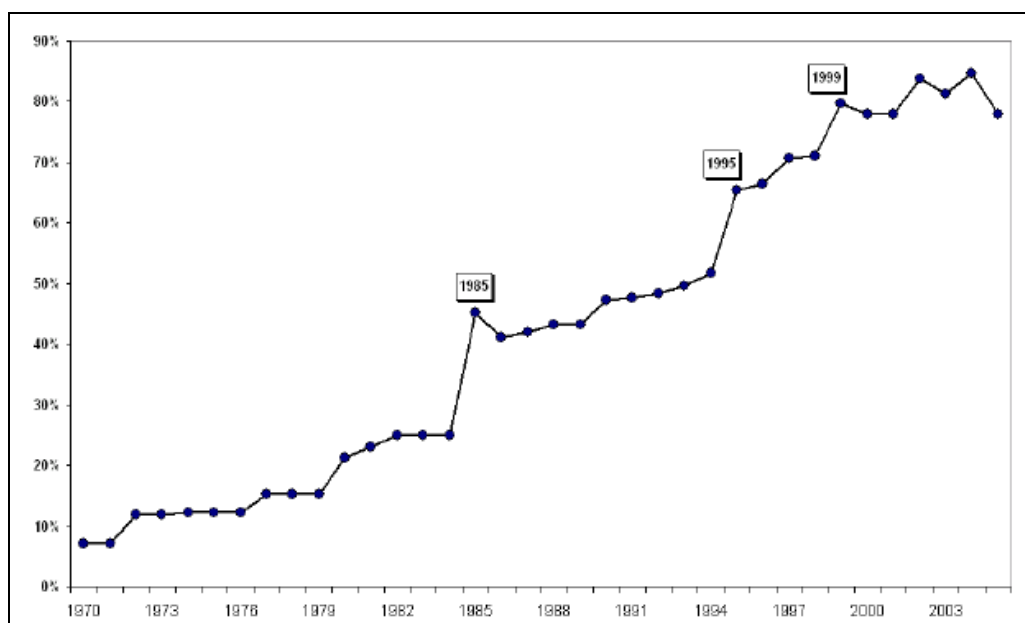
Pourquoi une adoption si faible du SRI à Madagascar ?

Pour comprendre les mécanismes d'adoption, plusieurs auteurs insistent sur la nécessité de prendre en compte la logique des acteurs qui se réapproprient les propositions d'innovation en les adaptant à leur environnement⁵. Ils montrent notamment l'importance de la durée et de la temporalité pour appréhender les processus de changement. Ces processus sont variables selon les contextes spatio-temporels, les trajectoires d'innovation n'étant en rien linéaires.

Le mécanisme classique de diffusion d'une innovation

Des études plus récentes d'une équipe de recherche de l'IRD, mettent bien en évidence ce processus complexe et lent d'une innovation au sein d'une société paysanne malgache (Ramasinjatovo, 2006 ; Gannon et Sandron, 2006 ; Gastineau, 2006). En effet, dans le cadre du programme de recherche 4D (Dynamiques Démographiques et Développement Durable), dont la zone d'intervention était le village d'Ampitatafika, entre Antananarivo et Antsirabe sur la RN7, une série de travaux s'est attachée à reconstituer le processus de diffusion du simple repiquage en ligne, qui a mis près de quarante ans pour être adopté par quatre-vingt dix pour cent des exploitations d'Ampitatafika (fig.1).

Fig.1 : Adoption de la culture en ligne (% parcelles adoptantes 1970-2005) – Mananetivohitra, Ampitatafika

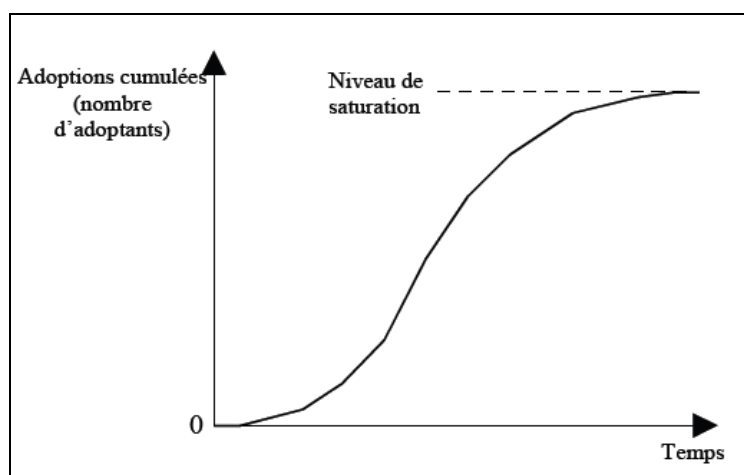


⁵ Bosc, Chauveau, Darré, Flichy, Meyer, Milleville, Mollard, Yung... Blanc-Pamard, Pélissier, Rakoto... pour Madagascar. Pour une synthèse voir Chauveau et al., 1999.

(Source : Gannon et Sandron 2006, p.25)

Aussi le processus de diffusion d'une innovation peut-il être représenté schématiquement par une courbe logistique, en forme de S (fig.2), pour qui, « en fonction des innovations, des différentes conditions d'adoptions (...) les valeurs de la pente (la vitesse d'adoption) et l'asymptote varient » (Ramasinjatovo, 2006).

Fig.2. Courbe logistique du processus d'innovation



(Source Ramasinjatovo : 2006, p.7, d'après Rogers, 1962)

Rétrospectivement, le processus de diffusion de repiquage en ligne à Ampitatafika épouse bien la forme d'une courbe logistique classique. Toutefois, cette apparente linéarité de la diffusion de l'innovation, en termes quantitatifs et vu dans son ensemble, masque la complexité du processus d'adoption lui-même, qui mobilise de nombreux mécanismes d'interaction sociale, et comporte de multiples dimensions : spatiale (Ramasinjatovo 2006), économique et en termes de perception du risque (Gannon et Sandron 2006), sociale (Gastineau 2006).

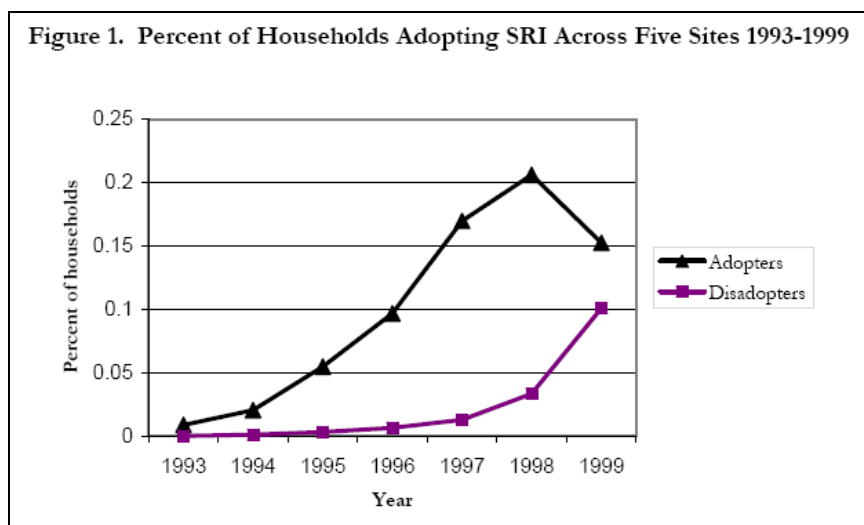
Cette approche méthodologique consistant à examiner le processus de diffusion dans sa globalité avant de s'intéresser à sa mécanique propre, peut avantageusement être transposée à d'autres innovations, dont le Système de Riziculture Intensive.

Le SRI, innovation éphémère ?

Au cours d'une étude conduite dans cinq villages ayant bénéficié durant cinq ans d'un appui technique sur le SRI⁶, Moser et Barret (2002) ont mis en évidence à la fois des taux d'adoption faibles de la méthode (25% des agriculteurs avaient essayé le SRI entre 1993 et 1999) et surtout de très forts taux de désadoption, puisque entre 1993 et 1999, 40% des adoptants avaient renoncé à cette approche.

⁶ L'Association Tefy-Saina, spécialisée dans la promotion du SRI, est intervenue entre 1993 et 1999 dans cinq villages, qui avaient été choisis notamment pour les conditions favorables qu'ils offraient à la diffusion du SRI, notamment en termes de maîtrise de l'eau. Ces villages étaient Manandona et Anjazafotsy, près d'Antsirabe, Ambatovaky, Iambara et Torotosy, à proximité du parc de Ranomafana, dans la Province de Fianarantsoa.

Fig.3

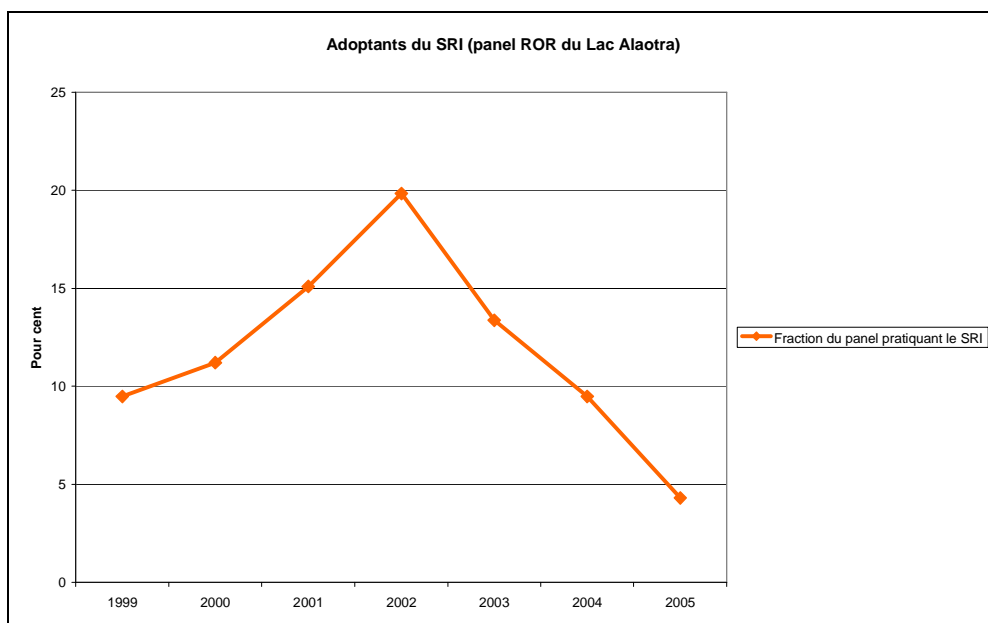


(Source : Moser et Barret 2002, p.37)

Aussi, la courbe de diffusion, qui avait épousé au départ une allure proche du modèle théorique de la courbe logistique, s'infléchit en 1997, et se retourne en 1998, les désadoptants dépassant les adoptants nets. Il serait évidemment nécessaire de retourner sur place et de compléter la série avec les chiffres des années suivantes. Néanmoins, nous pouvons *a priori* supposer que celle-ci se confirme, les chiffres plus récents dont nous disposons pour le Lac Alaotra tendant à le montrer.

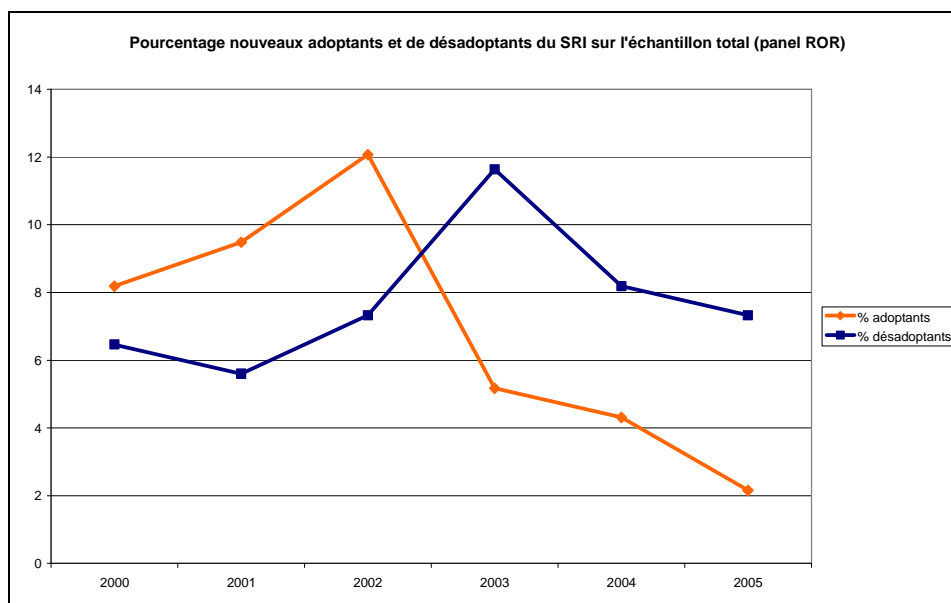
En effet, sur la base du panel de l'Observatoire Rural d'Ambatondrazaka, composé de 232 ménages, nous avons reconstruit les mêmes courbes, de 1999 à 2005, et celles-ci mettent en évidence une désadoption qui ne se dément pas :

Fig.4



Aussi, comme dans les cinq villages concernés par l'étude de Moser et Barrett, on assiste à un moment donné du processus de diffusion au retournement de la tendance, qui débouche en quelques années sur un abandon quasi-total de l'innovation, le rapport entre désadoptants et adoptants tournant très nettement à la défaveur de ces derniers.

Fig.5



Aussi, comment expliquer qu'une innovation permettant une augmentation significative des rendements, ne nécessitant aucun investissement en intrants, et pouvant *a priori* s'appuyer sur une main d'œuvre abondante et disponible, soit finalement délaissée par la quasi-totalité des membres de la communauté ?

Une explication à trouver dans la rationalité des agriculteurs

Plusieurs raisons ont été avancées pour expliquer ce phénomène. Quelques unes sont techniques, d'autres sociales et certaines enfin économiques, qui retiendront particulièrement notre attention.

Le SRI est un système relativement complexe en regard de la technique traditionnelle, qui met en œuvre plusieurs pratiques spécifiques par rapport à cette dernière. En outre, l'exigence de perfection qui accompagne la diffusion de la méthode (repiquage des plans très jeunes, maîtrise parfaite de la lame d'eau, repiquage en carré...) implique d'importantes contraintes techniques pour les riziculteurs, que certains ne sont pas en mesure de maîtriser, même avec un appui technique permanent, ce qui induit d'importants taux de désadoption (Moser et Barret 2003, p.1091).

Par ailleurs, Moser et Barret ont également montré au travers de tests économétriques un impact significatif de l'effet de conformité sociale sur la décision initiale d'adoption (Moser et Barret 2002, p.23). Aussi, cette « dissuasion d'innover induite par la pression sociale implicite renforce la croyance en la supériorité de l'ancienne technique sur la nouvelle en termes de

risque, alors même qu'elle est dominée en termes de rentabilité espérée. » (Gannon et Sandron, 2006). Cet effet de conformité sociale, directement relié au mode d'organisation social traditionnel et aux conventions de solidarité qui en découlent (Gannon et Sandron 2003), s'il explique en partie le faible taux d'adoption de l'innovation, n'a par contre que très peu d'influence sur la désadoption.

Si ces facteurs constituent certainement des éléments importants pour expliquer à la fois le faible taux d'adoption du SRI et son fort taux de désadoption, ils n'en restent pas moins en grande partie subjectifs et difficiles à quantifier.

La considération du facteur travail, qui est en définitive le seul facteur d'intensification présent dans le SRI (en l'absence de tout autre type d'investissement ou avance en terre), permet d'apporter une explication plus objective aux difficultés de diffusion de cette innovation. Et cette explication réside dans deux éléments imbriqués, à savoir une contrainte saisonnière de liquidité et le manque de disponibilité de la force de travail.

Le système de riziculture intensive est en effet plus exigeant en travail. Citant des études de terrain de Rakotomalala (1997) et de l'Association Tefy Saina (1995), Moser et Barrett (2003, p.1089) relèvent que le SRI demande entre 38 et 54% de travail supplémentaire par rapport à la technique traditionnelle, 62% du travail supplémentaire étant consacré au sarclage, et 17% au repiquage.

Ainsi, si le SRI ne nécessite *a priori* aucun investissement supplémentaire en intrants, il en demande en travail, ce qui induit de fait une éviction des plus pauvres. En effet, en règle générale, les agriculteurs les plus modestes vendent la force de travail qui leur reste en surplus de celle nécessaire à leurs propres travaux.

Or, ce travail salarié leur procure des liquidités qui leur sont très souvent absolument nécessaires pour faire face à la période de soudure.

Ainsi, le petit exploitant doit arbitrer entre la rentabilité espérée à la fin de la saison culturale de cette partie de sa force de travail utilisée à pratiquer le SRI dans ses rizières et le gain monétaire certain et immédiat tiré de la vente de cette force de travail sur d'autres exploitations.

Deux éléments viennent en fait peser sur le simple calcul de rentabilité : la prise de risque liée au renoncement d'un gain certain en échange d'un gain aléatoire (eu égard aux aléas agricoles), et le coût d'opportunité correspondant au renoncement d'un gain immédiat en échange d'un gain futur.

En ce qui concerne le premier élément, il est bien connu que « le niveau élevé d'incertitude et de risque dans l'agriculture malgache, dû à l'aléa climatique et aux maladies des plants, est un facteur déterminant des rendements. Plus le facteur risque augmente, plus les rendements baissent. Cela s'explique par la convergence de deux effets: d'abord les rendements sont plus faibles à cause du risque plus élevé et indirectement, car les agriculteurs minimisent l'investissement et l'emploi d'intrants en situation de risque » (Rakotovao et Bockel, 2001). Par ailleurs, l'aversion pour le risque d'un agent décroît avec sa capacité à assumer ce risque. Aussi, plus un agriculteur est pauvre, moins il sera enclin à prendre quelque risque que ce soit, et plus il préférera un gain sûr qu'un bénéfice aléatoire.

Par ailleurs, en l'absence de systèmes de crédit de campagne en capacité de prêter sans garantie aux exploitants les plus pauvres (de plus la présence d'une institution de micro-finance dans la zone n'est pas une condition suffisante à l'accès au crédit pour tous), le coût d'opportunité lié au renoncement d'un salaire journalier est extrêmement élevé, et souvent

impossible à assumer pour des agriculteurs qui ont un besoin de liquidité immédiat pour assurer leur propre subsistance.

Aussi, il apparaît finalement que l'accès au système de riziculture intensive est très fortement dépendant de la possibilité de disposer de ressources de trésorerie en période de soudure, dans un premier temps pour commencer l'expérimentation de l'innovation sur une petite partie de l'exploitation familiale (en étant ainsi capable de renoncer à une partie des revenus salariés du ménage), et qui plus est dans un second temps pour rémunérer des journaliers supplémentaires en vue d'étendre l'innovation à l'ensemble des parcelles irriguées de l'exploitation familiale.

Cet arbitrage entre rentabilité espérée et gain monétaire immédiat amène les riziculteurs démunis à la recherche d'un compromis rationnel entre espérance de gain (satisfaisante), prise de risque (réduite) et coût d'opportunité des facteurs (acceptable). Le résultat de ce compromis dépendra de leur positionnement sur la trajectoire de sortie de pauvreté qui va des stratégies de survie à prise de risque quasi-nulle vers la capitalisation et la prise de risque rémunératrice.

Le SRI, difficile d'accès aux plus démunis

Dans un tel contexte, il est logique que les études aient montré qu'une majorité des adoptants étaient ceux qui disposaient de revenus additionnels à ceux de l'exploitation familiale. Les adoptants dépendent beaucoup moins du salariat agricole que les non-adoptants (respectivement 14% et 32% des sources de revenu), alors qu'ils tirent une partie plus importante de leurs revenus du travail salarié non agricole régulier (respectivement 13% et 6%), ou directement de la vente de produits agricoles (respectivement 64% et 19%) (tab.1).

Tab.1

Sources of income for households			
Percent of Farmers	Adopters	Disadopters	Non-adopters
Salary ^b	13	16	6
Agric. day labor ^a	14	12	32
Non-agric. labor	4	8	8
Trad. crafts ^c	10	25	21
Metal-working	10	4	0
Commerce/trade	11	10	14
Rice ^d	25	14	15
Milk production	5	1	1
Potatoes	30	6	2
Wheat, barley	4	2	1

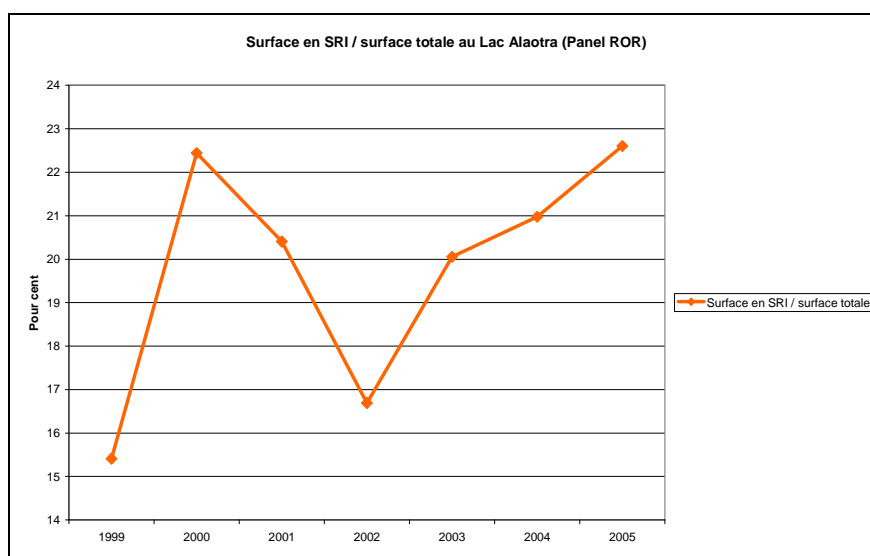
(Source Moser et Barrett 2003)

Ainsi, le profil des adoptants apparaît double : des exploitants disposant de sources de revenus salariés stables et non-saisonniers et/ou la frange supérieure des exploitants, ouverts sur le marché et tirant une partie significative de leurs revenus de l'agriculture elle-même.

Par ailleurs, il apparaît que parmi les adoptants, ce sont également ceux qui ont le plus fort taux de revenus non agricoles qui abandonnent le SRI. La raison en est que ce sont ceux dont le coût d'opportunité du travail agricole (direct ou de supervision) est le plus important. Ainsi, ceux-ci ont tendance à essayer le SRI, trouvant que le coût d'opportunité du temps consacré au SRI est trop élevé, et à l'abandonner ensuite rapidement. Ainsi, « le problème vis-à-vis du SRI qui est le plus fréquemment cité par les désadoptants relève des pressions temporelles, spécialement concernant le sarclage et le repiquage » (Moser et Barrett, 2002).

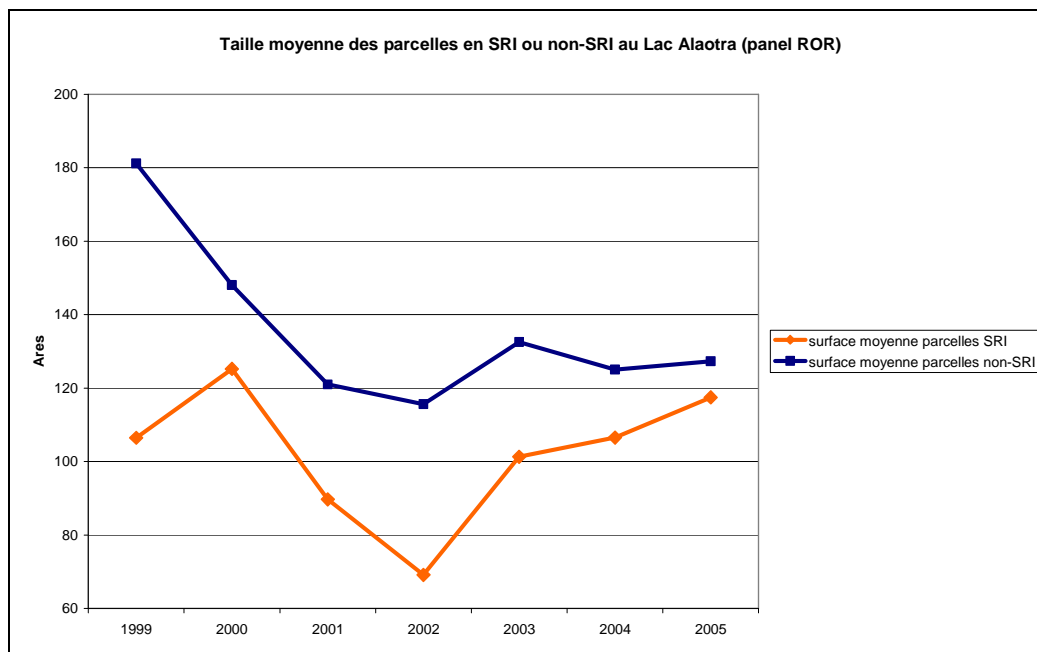
Cette typologie comportementale permet ainsi d'expliquer de manière assez convaincante l'apparent paradoxe de l'augmentation des surfaces cultivées en SRI au Lac Alaotra parmi les ménages du panel du ROR (fig.6), alors que le nombre d'adoptants diminue constamment.

Fig.6



Il apparaît en fait qu'une partie de ce paradoxe peut-être expliquée par la variation de la taille des parcelles cultivées en SRI (fig.7). Ainsi, l'accroissement du nombre d'adoptants jusqu'en 2002 était simultané d'une diminution des parcelles bénéficiant d'essais en SRI, les nouveaux adoptants ne faisant finalement qu'essayer la technique pour en évaluer l'intérêt, notamment en termes de coût d'opportunité du temps passé.

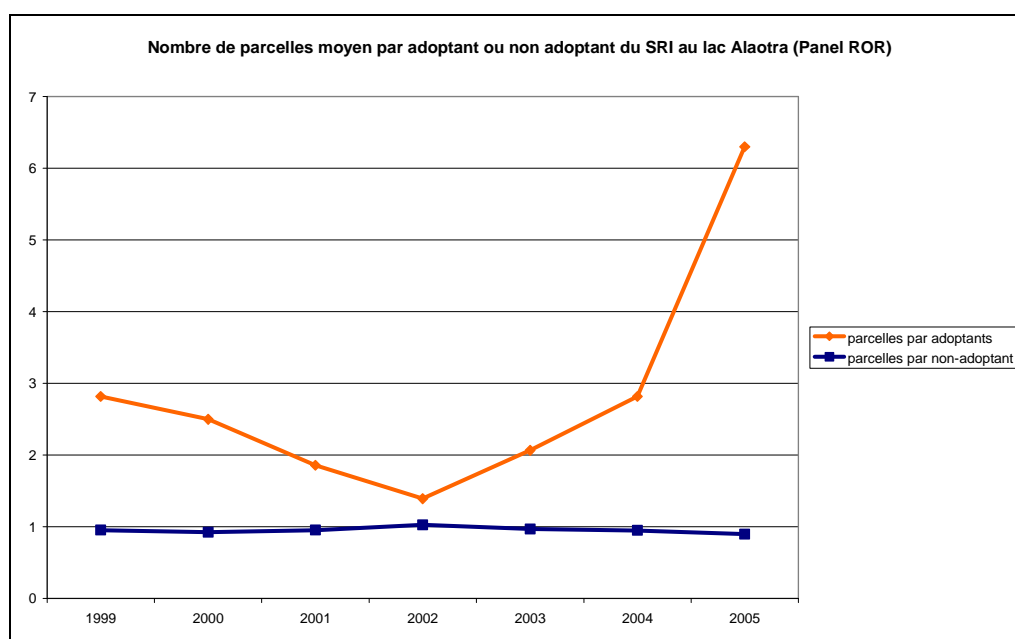
Fig.7



Par contre, à partir de 2002, la surface moyenne des parcelles cultivées en SRI réaugmente, tout en restant toutefois inférieure à la surface moyenne des parcelles ne bénéficiant pas de cette innovation. Ce phénomène ne suffit donc pas pour expliquer l'augmentation absolue des surfaces en SRI alors que le nombre d'adoptants diminue.

En fait, l'explication se trouve dans l'augmentation du nombre de parcelles par adoptants, qui croît extrêmement fortement à partir de 2002, passant de moins de deux à plus de six (fig.8).

Fig.8



On peut en tirer la conclusion selon laquelle, après une phase de manifestation d'intérêt d'une frange assez large des riziculteurs vis-à-vis d'une proposition d'innovation prometteuse, le SRI a finalement « trouvé sa cible ». En effet, tous ceux pour qui le coût d'opportunité du temps consacré au SRI était trop important (des petits agriculteurs disposant d'une trésorerie minimale aux paysans disposant de sources de revenus financiers complémentaires) ayant finalement abandonné l'innovation, seuls ceux dont le métier est principalement l'agriculture, disposant de superficies rizicoles importantes, ouvert sur le marché et en mesure de salarier massivement des journaliers, ont finalement adopté durablement le SRI comme moyen d'augmenter leurs rendements et leurs profits.

Assez paradoxalement, le SRI dans son acception classique apparaît ainsi comme étant un itinéraire technique bien adapté aux exploitants les plus nantis, tout en s'avérant largement hors de portée des plus démunis. Ce constat pose naturellement la question de la promotion du SRI et de ses possibilités d'extension au-delà de la frange la plus privilégiée de la population.

Pour avancer dans cette direction, nous examinerons deux approches radicalement différentes du problème, mais qui s'avèrent finalement complémentaires : adapter l'environnement à la méthode, notamment en termes de réduction des risques auxquels sont soumis les exploitants, et/ou adapter la méthode à son environnement, en travaillant sur des aménagements de celle-ci, qui permettent finalement son adoption par une frange plus large des riziculteurs, en trouvant un équilibre acceptable entre gains de productivité motivants et capacité d'investissement en facteur travail.

Une première alternative : adapter l'environnement à la méthode

Pour appréhender la qualité de l'environnement d'un exploitant agricole, et sa plus ou moins grande capacité à favoriser l'émergence d'innovations culturelles, il est intéressant de raisonner en termes de risque.

La relation entre l'importance du niveau de risque et celui des rendements agricoles est très forte, cela s'expliquant par « la convergence de deux effets: d'abord les rendements sont plus faibles à cause du risque plus élevé et indirectement, car les agriculteurs minimisent l'investissement et l'emploi d'intrants en situation de risque. » (Rakotovo et Bockel, 2002)

Bockel (2003) a mis en évidence cette relation pour Madagascar, au travers d'une analyse factorielle de correspondances multiples réalisée sur les ménages riziculteurs du Réseau des Observatoires Ruraux (ROR 2000). Il note « la proximité de la variable risque dans sa modalité la plus forte et du rendement le plus bas et à l'inverse du rendement le plus élevé et du risque le plus bas. Cette dernière convergence est confirmée par la proximité de la variable "pratique du SRA" ».

Ce constat du développement de la pratique du SRA (Système de Riziculture Amélioré, qui mobilise notamment des intrants) dans l'environnement le moins risqué peut, par analogie, être étendu au SRI. Il ne fait que refléter l'évidence économique selon laquelle un agent n'est disposé à investir que dans la mesure où il peut raisonnablement anticiper un retour sur son investissement. Et le moins l'environnement est incertain, le plus il sera incité à faire des choix tranchés et irréversibles en termes d'allocation de ressources.

Le développement de politiques et de dispositifs visant à réduire la portée des facteurs de risque pour les exploitants agricoles paraît donc extrêmement pertinent, voire même

indispensable, pour soutenir le développement d'une agriculture moderne et tournée vers le marché.

A Madagascar, un effort considérable est actuellement consenti sur ces questions, et l'on peut citer parmi ceux-ci :

- la mise en œuvre d'une réforme foncière radicale qui devrait avoir comme effet la réduction de l'insécurité foncière, et donc du risque de spoliation perçu par les agriculteurs, mais également leur possibilité de recours au crédit agricole en utilisant leurs titres ou certificats fonciers en garantie ;
- la mise en place programmée d'une expérience pilote d'assurance climatique indiciaire, très probablement sur la zone du Lac Alaotra, visant à réduire le risque sécheresse pour les exploitants ;
- la mise en œuvre d'un ambitieux programme national Bassins Versants Périmètres Irrigués, dont un des effets attendu est une diminution des risques liés aux problèmes de maîtrise d'eau ;
- l'adoption et la mise en œuvre d'une Stratégie Nationale Engrais, visant à assurer un fonctionnement normal de la filière par un désengagement de l'Etat de la filière, et à terme une diminution du risque de rupture d'approvisionnement pour les exploitants ;
- la mise en place d'un Observatoire du Riz et la constitution d'une Plate Forme de Concertation et de Pilotage de la filière Riz, visant à assurer l'information économique des acteurs de la filière et la transparence dans son pilotage, et induisant ainsi une atténuation du risque de prix pour les producteurs ;
- l'engagement d'une réforme de la fiscalité locale, qui aura à terme comme effet une harmonisation des pratiques aux niveaux local et régional, supprimant ainsi les risques de marché liés à l'application de barrières tarifaires ou non tarifaires décidées localement ;
- La mise en place d'un réseau de Centre de Services Agricoles, armature d'un système de conseil aux agriculteurs qui devrait à terme leur permettre une meilleure maîtrise des risques liés à l'adoption des techniques améliorées.

Il n'est pas douteux que tout système d'amélioration culturale, qu'il soit basé sur l'utilisation d'intrants ou, à l'instar du SRI, sur l'intensification en facteur travail, verra à terme son efficacité et son taux de pénétration amélioré par la mise en œuvre progressive de telles mesures.

Toutefois, ces dispositifs directs ou indirects de gestion des risques sont pour partie longs, chers et complexes à mettre en place. Leurs effets ne se feront ainsi sentir que petit à petit. En outre il est incertain que les agriculteurs les plus pauvres, ancrés dans des réflexes de survie et de forte aversion pour le risque, soient spontanément prêts à engager leurs terres en garantie d'emprunts, à souscrire une assurance risque culture, ou à investir dans l'achat de conseil agricole...

Il est une autre voie à explorer, parfaitement complémentaire à cette sécurisation de l'environnement institutionnel, qui consiste à travailler à la meilleure adéquation des méthodes d'amélioration des pratiques culturales avec les attentes, les capacités et les moyens des usagers auxquels elles s'adressent.

Nous avons vu précédemment que les points sur lesquels le SRI achoppe en termes de diffusion sont essentiellement la difficulté technique et l'effet de conformité sociale lié à la

perception du risque, et surtout l'investissement en travail, facteur paradoxalement coûteux et rare pour les familles les plus pauvres.

Les expériences que nous présentons ci-après sont précisément des tentatives pragmatiques d'adapter le SRI à son environnement, de le rendre plus plastique et évolutif, et d'élargir ainsi son public potentiel, quitte à ne pas viser des records de productivité, en rendant cette technique plus facile à maîtriser, plus proche des pratiques socialement conventionnelles, et moins gourmande en facteur travail, ce qui correspond finalement bien à l'approche prônée par son découvreur, pour qui « Le SRI est une culture raisonnée, réfléchie, ouverte et dynamique, mais non un paquet technique fixé une fois pour toutes »⁷.

Une deuxième alternative : adapter la méthode à son environnement

La première alternative pour faciliter l'appropriation la plus large possible de la méthode SRI consistait à limiter la prise de risque du riziculteur par une sécurisation de son environnement immédiat. Cette deuxième alternative est orientée vers la réduction des coûts (coût d'opportunité compris) que son adoption suppose. La non-application stricte des différentes composantes du SRI ne doit pas être perçue comme un « échec » d'adoption mais comprise comme un compromis entre gains de productivité et investissement en facteurs de production, favorable à l'adoption. Deux expériences récentes de diffusion vont appuyer cette démonstration.

L'expérience de l'IPNR au sein du projet BVLac : l'amélioration des façons culturales et l'économie de semences (MAFF au Lac Alaotra)

Les éléments et principes de base

Il s'agit de la mise au point et du test à grande échelle d'une méthode de formation aux techniques de riziculture basées sur l'amélioration des façons culturales (Vallois, 2004, 2005, 2006). La méthode MAFF est un processus de diffusion de l'innovation, complémentaire aux autres approches, notamment la fertilisation des parcelles.

Sur le plan technique, les points clés sont similaires à ceux du SRI mais la différence réside dans la souplesse introduite quant à la durée en pépinière et au mode de repiquage : la ligne n'est pas obligatoire et la densité des plants est variable. Les « petits changements » proposés par MAFF aux paysans par rapport à la méthode traditionnelle sont les suivants : 8-16 plants / m² au lieu d'écartement serré, plants individuels au lieu de plusieurs plants par touffe, 1 *kapoaka* de semences de qualité/ 4 m² au lieu de semis dense, plants de 14-20 jours au lieu de plants vieux, arrachage en douceur au lieu de racines lavées et frappées, repiquage idéalement dans l'heure après l'arrachage (pépinière de proximité) sur une rizière bien mise en boue au lieu de repiquage le lendemain, repiquage à 1-2 cm de profondeur au lieu de plants repiqués profond.

⁷ Père Henri de Laulanié, cité par l'Association Tefy Saina sur son site internet.

Sur le plan de l'organisation, la diffusion s'appuie sur les éléments suivants : réseau très léger de formateurs permanents (2 sur le terrain), utilisation de manuels et fiches techniques simplifiés mais précis, formations sur table et sur champ courtes avant la campagne agricole, mise en place rapide et souple de formateurs relais (conseillers paysans) dans chaque maille hydraulique, utilisation élaborée de moyens de communication simples et peu coûteux (radio, foires, visites d'échanges) pour une audience maximale.

Le processus MAFF part d'idées maîtrisées par les paysans de façon plus ou moins conscientes sur lesquelles est construite une formation pédagogique rapide qui doit augmenter les capacités techniques de façon durable. Les aspects techniques sont re-situés dans le contexte culturel des communautés rizicoles pour stimuler l'appropriation de l'innovation, qui associe des connaissances scientifiques au savoir empirique des agriculteurs.

Ainsi, parmi les principes de base de MAFF, plusieurs relèvent de la méthode de communication avec les adoptants (un effet, une cause ; une valorisation du riziculteur adoptant et des formateurs...) mais les principes qui nous intéressent ici sont ceux qui différencient MAFF du SRI. Ils sont au nombre de trois :

- Un déterminant immédiat : l'approche MAFF par l'économie de semences et les façons culturales c'est-à-dire par l'économie immédiate réalisée par l'exploitant, et non par l'augmentation de rendement, apporte un intérêt immédiat. Il va à l'encontre des messages classiques de vulgarisation qui mettent en avant une augmentation de rendement probable –la récolte n'intervient qu'après 6 mois- à la condition de suivre scrupuleusement le paquet technique vulgarisé,

- Le principe de moindre action et de parcimonie : les stratégies agricoles sont généralement élaborées en tenant compte du principe d'investissement minimum et de parcimonie (Mercoiret, 2002 ; Mercoiret et al., 2003). De fait, MAFF applique ce principe en prenant comme entrée les ressources financières du paysan en proposant une économie de semences (*Mitsitsy Ambioka...*) et en soulignant les actions culturales nécessitant un minimum de changement des habitudes et qui ont un maximum d'effets (*...sy Fomba Fiasa*).

- La prise en compte des stratégies paysannes : les conditions de pauvreté impliquent auprès des communautés des stratégies à court terme dans une logique de réduction des coûts. En cela MAFF facilite une appropriation car est construit sur des références et des pratiques culturelles connues des exploitants et propose une certaine flexibilité dans l'application des pratiques culturales. MAFF peut donc répondre à une grande diversité de logiques paysannes, la flexibilité étant nécessaire face à la nature même des stratégies qui se veulent ponctuelles, changeantes et cycliques.

Evaluation des résultats de MAFF

Deux évaluations séparées ont été menées pendant la campagne 2005 – 2006 : (i) une évaluation méthodologique s'est penchée sur l'approche de vulgarisation utilisée par IPNR et la perception des groupes cible (Chalvin, 2006) ; cette étude a permis de vérifier que plus de 90 % des pratiquants de la première année ont poursuivi la mise en pratique de la méthode en 2005-06 sans encadrement, tout en augmentant leur surface ; (ii) une évaluation comparative de certains paramètres agronomiques (facteurs essentiels du rendement comme tallage, nombre de touffes et de talles fertiles, longueur de panicules) effectuée sur un échantillon de parcelles MAFF et non MAFF (ESSA- Université d'Antananarivo) ; cette étude a mis en évidence les meilleures performances permises par la méthode MAFF, tant au point de vue du rendement qu'au niveau de la qualité du paddy produit (Annexe 1).

Les deux évaluations convergent sur deux points majeurs, à savoir : la réduction très importante de la quantité et du coût des semences utilisées (jusqu'à 90 % par rapport aux pratiques traditionnelles, 50 % par rapport aux pratiques améliorées du SRA)⁸ ; l'amélioration visible et immédiate du tallage des pieds de paddy, composante essentielle du rendement, qui est quasiment toujours supérieur de 20% aux techniques traditionnelles, avec investissement et prise de risque très limités. Ces deux aspects ont permis d'accrocher et de fidéliser rapidement un public important sur les périmètres PC 15 et Vallée Marianina.

L'opération MAFF a permis d'améliorer la productivité de 1 t/ha en moyenne sur 84 ha de rizières bien irriguées chez une cinquantaine d'adoptants du PC15-VM en 2004-2005 et 280 ha en 2005-2006 avec une surface moyenne égale ou supérieure à 1ha par exploitant.

Les effets induits non mesurés

La réduction immédiate des coûts (en termes de semences) du « SRI assoupli » par rapport à la culture traditionnelle se répercute aussi sur :

- la surface gagnée en pépinière, qui peut être affectée à la production (5 % de la surface totale d'un aménagement irrigué classique),
- les coûts de transport d'une quantité réduite de plants, plus légers,
- la réduction voire la suppression des coûts d'intrants utilisés en pépinière (une grande partie de la fertilisation est appliquée en pépinière dans plusieurs régions de Madagascar), puisque les graines vivent une vingtaine de jours sur leurs réserves.

Tous les avis concordent, la qualité du paddy récolté sur des parcelles avec un tallage important, mieux soignées, est sensiblement meilleure, ce qui permet de préparer et de mettre en œuvre plus facilement des programmes de sensibilisation à la qualité, en évitant par exemple de récolter dans une parcelle encore pleine d'eau.

La meilleure maîtrise de l'eau (obligation de drainer régulièrement la parcelle pour les sarclages, l'aération du sol et l'application éventuelle d'engrais de couverture) aurait comme conséquence d'améliorer la maintenance générale des infrastructures, en particulier les drains qui sont souvent négligés (voire aménagés en rizières) à Madagascar.

Enfin, la réduction des quantités d'eau utilisées pour l'irrigation (estimée entre 20 et 30 %) devrait pouvoir être quantifiée et pourrait avoir des incidences économiques positives, particulièrement sur les périmètres anciens dont les canaux ont une section réduite.

Qu'en est-il de la charge plus importante en travail ?

A l'expérience, le repiquage soigneux à un ou deux brins juste après l'arrachage est peut-être l'aspect de la méthode le plus déroutant et le plus difficile à acquérir par les paysans et surtout par les équipes de repiqueuses. Ces repiqueuses sont habituellement payées à la tâche et habituées à travailler vite, sans grande précaution avec des paquets de plantes arrachées la veille, dont les racines ont été copieusement battues pour en extraire la terre (moins de poids au transport) et liées en botte pour faciliter la répartition sur la parcelle à repiquer, laquelle est souvent nivelée de façon approximative. On leur demande maintenant de déterrer avec précaution, de transporter sans battre, de manipuler et de repiquer d'une

⁸ Les paysans adoptant la technique MAFF ont utilisé en moyenne 15 kg de semences contre 107 kg par hectare repiqué pour les pépinières traditionnelles.

façon particulièrement attentive des plantules minuscules, une par une, à la surface d'une boue fluide et sans les noyer...

Il n'est pas étonnant que la plupart des repiqueuses hésitent, travaillent plus lentement et que l'apprentissage de ces nouveaux automatismes demande un certain temps, ce qui se traduit toujours par des coûts supplémentaires pour le paysan en première année et mène parfois à l'abandon en deuxième année. Pourtant, l'acquisition de ces nouveaux gestes devrait à terme raccourcir le temps de repiquage. Si on peut considérer ces coûts supplémentaires comme des coûts d'investissement, qui seront rapidement amortis dès que les repiqueuses auront pris le coup de main, il restera à évaluer plus précisément à partir de la deuxième année l'amélioration de temps de travail représenté par le fait de repiquer de quatre à dix fois moins de plants qu'en itinéraire traditionnel. Les voisins, ironiques face aux efforts de repiquage de la première année, le sont beaucoup moins lorsqu'ils constatent que les plants repiqués très jeunes (et à peine visibles à ce moment) ne jaunissent pas et reprennent très vite, tout en produisant en abondance des talles vigoureux, qui couvrent mieux le sol, réduisant aussi la prolifération des mauvaises herbes en limitant leur accès à la lumière (communication P.Vallois).

La différence de travail de sarclage (ou de désherbage chimique, plus utilisé au Lac Alaotra) n'a pas été investiguée jusqu'à présent, pas plus que le gain éventuel sur le cycle de la plante du à un repiquage plus précoce et à une reprise plus rapide. La seule observation montre qu'entre 5 et 10 jours pourraient être gagnés sur le cycle de variétés non photosensibles, et donc libérer les paysans et atteindre le marché plus tôt, avec un produit de qualité.

Pour les riziculteurs qui veulent produire des semences, le repiquage à un brin en ligne permet non seulement un sarclage mécanique mais aussi une épuration très facile et rapide des plants.

Une évaluation à poursuivre...

Les facteurs d'amélioration et de sécurisation de la production n'ont pas tous été quantifiés jusqu'à présent. Un diagnostic économique plus précis des résultats (les aspects induits comme la maîtrise de l'eau, la qualité des grains, l'impact sur les ressources de l'exploitation et leur affectation...) permettrait d'évaluer de façon très objective l'intérêt de cette méthode. Ces facteurs gagneraient à être d'autant mieux cernés que dans le cas de projets visant à une mise en valeur des bassins versants, il importe de pouvoir réduire les pointes de travail sur les parcelles repiquées pour permettre la mise en place des cultures pluviales au moment adéquat.

Même si l'évaluation est à poursuivre, les atouts immatériels de la méthode MAFF et des dérivés du SRI appliqués par l'IPNR sont indéniables : la souplesse de l'intervention et les adaptations effectuées pour retenir la quintessence de la technique du SRI (réduction à 7 points essentiels d'amélioration par rapport aux techniques traditionnelles) ; un message simplifié et facile à comprendre par les paysans (même s'il surprend parfois les agronomes...) avec des résultats concrets et visibles immédiatement, appuyé par l'utilisation très efficace des moyens de communication disponibles (radio).

Le dispositif de formations horizontales (formation de formateurs paysans) facilite la diffusion rapide d'une technique qui présente plusieurs avantages : faible utilisation d'intrants

tels qu'engrais et produits phytosanitaires au démarrage, diminution des dépenses en semences, réduction des temps de travaux à terme pour la pépinière et le repiquage, possibilité de libérer plus tôt la main d'œuvre dans les rizières pour l'employer sur les cultures pluviales en SCV...

Cette innovation s'inscrit dans une dynamique plus générale de diminution des quantités de semences et de dédensification du repiquage facilitée par le repiquage en ligne dans plusieurs régions de Madagascar. En cela, MAFF ne propose pas de changer mais plutôt d'adapter les façons culturales existantes au besoin des riziculteurs de conserver une flexibilité dans leurs pratiques culturales pour répondre au contexte de pauvreté incertain, flexibilité rarement présente dans les paquets techniques généralement vulgarisés, ou le respect de tout le paquet est une condition du gain de productivité recherché.

L'expérience d'Inter-Aide à Manakara : variété améliorée et fumure (le SRIA)

A l'image de l'IPNR/BVLac, Inter-Aide diffuse une version moins stricte du SRI de façon à ce qu'elle soit adoptable par des paysans ayant une capacité limitée pour investir en main d'œuvre. Le projet diffuse parallèlement la variété améliorée X265 (précoce et apériodique) et soutient l'utilisation de fumure (poudrette de parc, NPK, Urée et azola dans une moindre mesure), l'ensemble donnant des résultats intéressants.

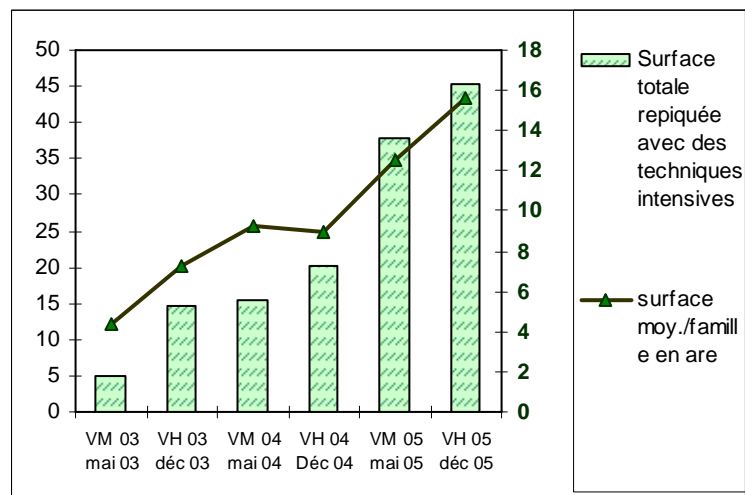
Un système assoupli proposé aux paysans

Plusieurs assouplissements ont été apportés au SRI dans les recommandations des techniciens: tolérance du repiquage jusqu'à 30 jours après le semis ; 2 sarclages seulement qui peuvent être mécaniques ou manuels ; et gestion moins contraignante de la lame d'eau. Dans le SRIA, le repiquage est recommandé à 10-20 jours avec 1 ou 2 plants par poquet à des distances de 25 x 25 cm (repiquage en ligne effectuée par les femmes avec une corde à nœud) ; mais dans les zones où le risque d'inondation est important, le technicien propose même aux paysans le repiquage de plants de 20 à 30 jours d'âge, à deux brins. Les assecs sont pratiqués lors du planage qui a souvent lieu en même temps que le repiquage, pour le désherbage et les apports d'engrais (NPK et urée).

Evaluation des résultats : rendement et coûts

Pour les deux saisons de 2005, près de 300 paysans ont été formés au SRIA sur 83 ha. Selon les enquêtes du projet, probablement plus de 60 ha ont aussi été réalisés par des paysans sortants (paysans ayant travaillé avec le projet pendant la première année de conseil individuel). Depuis 2003, à la fois la surface repiquée avec les techniques intensives au sein du projet et la surface moyenne en SRIA par famille ont augmenté (fig.9).

Fig.9. Evaluation des surfaces à Manakara (projet Inter-Aide)



Le projet a mesuré des rendements avec le SRIA nettement supérieurs à ceux des techniques rizicoles traditionnelles : 2-2,5 t en traditionnel contre 3,5-4 t sans engrais et 4,5-5,5 t avec 200 kg d'engrais par ha (avec un maximum de 7,9 t). Ces rendements élevés expliquent l'intérêt des paysans pour le SRIA.

En matière de résultats économiques (Annexe 2), la marge dégagée par le paysan est deux fois plus importante en système intensif qu'en système traditionnel et le revenu du travail est 11% supérieur sans fertilisation et 19% supérieur avec fertilisation. Cependant, le temps de travail demeure important dans cette estimation, il est de 160 jours en traditionnel et 273 jours en intensif. Il s'agit là-aussi de comptes portant sur la première année d'adoption.

L'adaptation du système par les paysans eux-mêmes

L'expérience montre que plusieurs exploitants rencontrent de fortes limitations selon les parcelles : manque de drains et risques d'inondations, surcroît de travail induit par la finesse nécessaire du planage et le repiquage en ligne des jeunes plants (doublement du temps de travail lors de l'implantation de la culture), difficile accès aux fertilisants (faiblesse des traditions paysannes en matière de fabrication de fumier et de compost, coût élevé des engrais chimiques et manque de disponibilité dans l'arrière-pays de Manakara)⁹.

Conformément à Moser (2002), des enquêtes qualitatives sur un échantillon limité montrent que les exploitants les plus riches sont plus représentés parmi les riziculteurs qui intensifient, pour les raisons suivantes : disponibilité en trésorerie permettant d'investir en travail et en intrants agricoles et d'attendre plusieurs mois le retour sur investissement, plus faible réticence à utiliser de la main d'œuvre salariée, possession sécurisante d'autres parcelles cultivées avec la méthode traditionnelle permettant d'assumer l'aléa climatique tels que les excès d'eau après le repiquage (inondation), disponibilité en zébus pour le travail du sol permettant l'obtention d'une boue fine. Globalement cette catégorie dispose d'une plus grande marge de manœuvre pour prendre des risques (Martin X. et Lentier D., 2004).

L'application assez stricte du SRI occasionne un surplus de travail que peu de paysans arrivent à étendre sur de larges surfaces. Ainsi, la plupart des paysans adaptent la technique,

⁹ Pour mieux rentabiliser le surcroît de travail initial, il est préférable d'appliquer un minimum de fumure organique et/ou minérale et d'effectuer le désherbage à temps. En l'absence de fumure organique ou minérale, le tallage des jeunes plants n'est pas toujours celui attendu. Une augmentation de rendement est néanmoins notée, en particulier dans les parcelles ayant une bonne fertilité initiale.

ainsi que la surface affectée, à leur disponibilité en travail et en trésorerie : le repiquage est rarement effectué entre 8 et 15 jours mais plutôt entre 15 et 30 jours, permettant aux paysans la libération des zébus prêtés pour la mise en boue des rizières ; le repiquage en ligne n'est pas systématique car plus coûteux en temps de travail (rapport de 1 à 3 entre repiquages en ligne et en foule) ; le sarclage mécanique n'était jusque là pas très diffusé car il est traditionnellement une activité féminine et la houe rotative assez lourde à manipuler¹⁰ ; la poudrette de parc a été substituée à l'engrais chimique coûteux et peu disponible ; la rizière n'est pas asséchée entre deux cycles quand elle est utilisée pour la pêche. Malgré ces assouplissements apportés au SRI, l'augmentation du rendement et la réduction de la période de soudure sont suffisamment probant pour inciter les riziculteurs à pratiquer le SRIA en combinaison avec la variété X265.

Comme au Lac Alaotra, l'effet « tâche d'huile » est un élément positif de la diffusion, montrant que l'intervention du projet ne se limite pas aux paysans suivis par les techniciens.

L'enseignement des expériences de IPNR/BVLac et d'Inter Aide

Les expériences relatées sont conformes aux éléments développés dans la partie théorique de la communication. Dans les deux cas, il y a eu inflexion du schéma technique initial du SRI, déjà de la part des riziculteurs mais aussi des diffuseurs, pour s'adapter aux contraintes financières des adoptants. Au Lac Alaotra, l'inflexion a porté essentiellement sur la durée en pépinière (jusqu'à 20 jours plutôt que 10-15 jours) et le mode de repiquage (la ligne n'est pas obligatoire et la densité des plants est variable). A Manakara, il semblerait qu'elle porte sur une tolérance encore plus grande de la date de repiquage (jusqu'à 30 jours) ainsi que sur le nombre et le mode de sarclage et la gestion de la lame d'eau.

Sur certains plans, les pratiques du SRI au Lac Alaotra (MAFF) et à Manakara (SRIA) sont comparables entre-elles, notamment sur les quantités de semences préconisées, inférieures à 15 kg/ha. Sur d'autres plans, liés souvent aux caractéristiques propres du milieu, les préconisations peuvent considérablement différer. Ainsi, l'utilisation de la fumure est peu répandue chez les pratiquants de BVLac, alors qu'elle est généralisée à Manakara, où l'accent est mis sur la recherche de fertilisants de substitution à l'engrais chimique, accessibles aux paysans.

Cependant les résultats en première année montrent que dans les deux zones, le SRI est plus intéressant que la forme traditionnelle chaque fois prise en référence : à Manakara, la marge dégagée par le paysan pour un hectare est de 1,7 fois (sans fertilisation) à 2,4 fois (avec fertilisation) plus importante en système intensif qu'en système traditionnel et le revenu par journée de travail est équivalent sans fertilisation, mais 32% supérieur avec fertilisation ; au Lac Alaotra, en fonction du rendement estimé, la marge à l'hectare peut être multipliée par deux ou trois.

¹⁰ Sur la côte sud Est et à Manakara en particulier les sarcleuses n'étaient pas disponibles en brousse jusqu'à récemment. Toutefois, l'action d'Inter-Aide, conjuguée à celle du PSDR, a consisté à accompagner la création d'une filière sarcleuse : des forgerons/soudeurs ont été formés à Manakara pour la fabrication et l'entretien des sarcleuses qui sont désormais fabriquées et vendues sur place à 12 000 Ar. Ces sarcleuses, légères (2 axes seulement) et facilement manipulables par les femmes, permettent de diviser le temps de travail nécessaire au désherbage par 4 ou 5. Signalons que le développement et la diffusion d'outils adaptés et permettant de réduire la contrainte travail est par exemple l'un des axes majeurs des actions de l'Association Tefy Saina.

Dans les deux cas, les techniciens respectent la perception qu'ont les paysans du risque qu'ils prennent en adoptant le SRI et les aident à aménager le système de façon à le rendre compatible avec leurs contraintes financières (minimisation des semences, substitution de la fumure à l'engrais, réduction du temps de travail sur certaines tâches...). Malgré les inflexions apportées à la méthode, le rendement augmente de façon satisfaisante dans les deux régions : au Lac Alaotra, 22% des exploitants ont amélioré leur rendement de plus de 2t/ha, 17% de 1 à 2 t/ha et 30% de 0,5 à 1t/ha ; à Manakara, le rendement a augmenté en moyenne de 1,4 t/ha sans engrais et de 3,2 t/ha avec fertilisation. Cependant, la pierre d'achoppement reste le temps de travail global et donc son coût d'opportunité, qui devraient progressivement diminuer, au moins pour le repiquage, avec l'apprentissage de nouveaux automatismes.

Conclusion

La diffusion du SRI s'est heurtée à la réalité des conditions de fonctionnement des petites agricultures familiales malgaches et aux logiques de production qui les sous-tendent : minimisation des risques, économie de ressources, stratégies de survie, rôle des échanges communautaires. Elle s'est heurtée aussi au frein de l'environnement économique empreint d'incertitude de ces agricultures : disponibilité défaillante et accès réduit aux facteurs de production et aux marchés. Les paysans ont évalué l'offre technique en la resituant dans le cadre des contraintes auxquelles ils sont confrontés et des objectifs qu'ils poursuivent et l'acceptent difficilement.

Cet article plaide pour une plus grande souplesse dans l'utilisation faite du SRI par ses diffuseurs : commencer par proposer une modification à la marge des façons culturales pour permettre progressivement une prise de risque mesurée de la part du riziculteur dans un environnement en voie de sécurisation.

L'inversion des stratégies de minimisation du risque et le positionnement sur des trajectoires de sortie de pauvreté des adoptants potentiels du SRI supposent à la fois : une offre technique rénovée minimisant leur prise de risque en situation de forte préférence pour le présent ; et des politiques publiques favorisant une réduction de l'incertitude liée à leur environnement économique.

C. Barrett (2006) a défini les trappes de pauvreté fractales comme des états permanents de pauvreté dans lesquels les individus, les communautés ou les sociétés peuvent tomber sans pouvoir en sortir. Il les relie aux concepts mathématiques des systèmes dynamiques, et notamment à l'existence d'équilibres multiples. L'existence d'équilibres multiples implique au moins un équilibre dynamique instable qui caractérise un seuil critique séparant deux bassins d'attraction aux propriétés opposées du point de vue du développement. Gageons que les tentatives pragmatiques proposées dans cette communication d'adapter le SRI à son environnement et vice-versa, de le rendre plus plastique et évolutif quitte à ne pas viser des records de productivité, de le rendre plus proche des pratiques sociales conventionnelles et moins gourmand en facteur travail, puissent contribuer à libérer la riziculture familiale, largement majoritaire à Madagascar, de ces trappes de pauvreté fractales.

Bibliographie

Barrett, C.B., Swallow B.M. (2006), *Fractal Poverty Traps*, World Development, vol. 34, n°1, pp. 1-15.

Bockel L. (2003), *Filière riz et pauvreté rurale à Madagascar : déterminants d'une stratégie de réduction de la pauvreté rurale et politiques publiques de développement*, Thèse, Université de Metz, novembre.

Chalvin A., (2006), *MAFF : un mode de formation aux pratiques culturelles rizicoles intensives à Madagascar, Facteurs et processus de diffusion*, Projet BVLac, Mars, 17p + annexes.

Chauveau J.-P., Cormier-Salem M.-C., Mollard E. (Editeurs scientifiques), (1999), *L'innovation en agriculture, Questions de méthodes et terrains d'observation*, IRD Editions, à travers champs, 362p.

Dobermann A. (2004) "A critical assessment of the system of rice intensification (SRI)", *Agricultural Systems* n°79, pp.261-281.

ESSA/ Département Agriculture / U. Antananarivo, (2006), *Apport sur l'évaluation agronomique des techniques « MAFF » sur les périmètres PC 15 – Vallée Marianina, Campagne rizicole 2005 – 2006*, 15p + annexes.

Gannon F. et Sandron F. (2006) « Diffusion d'une innovation avec révision des croyances individuelles », *Travaux et documents du programme de recherche « Dynamique démographique et développement durable dans les Hautes Terres malgaches »*, n°10, IRD, Antananarivo, 26p.

Gastineau P. (2006) « Adoption de l'innovation et modèle à seuils », *Travaux et documents du programme de recherche « Dynamique démographique et développement durable dans les Hautes Terres malgaches »*, n°11, IRD, Antananarivo, 21p.

Joelibarison (2001), « Summary Economic Analysis on SRI Methods », Cornell University Working Paper, octobre.

Laulanié H. de, (1991). *Pour une riziculture scientifique construite sur le schéma de tallage de Katayama*, Lakroa, Fianarantsoa, n° 2724, 2725, 2726.

Laulanié H. de, (1992). *Le système de riziculture intensive et le développement rural à Madagascar*, Lakroa, Fianarantsoa, 16 août, 6 et 13 sept.

Laulanié H. de, (1992). *Présentation technique du système de riziculture intensive basé sur le modèle de tallage de Katayama*, Tefysaina, Antananarivo. – Traduction en américain : <http://ciifad.cornell.edu/sri/Laulanie.pdf>

Laulanié H. de, (1993). *Le système de riziculture intensive et la Côte-est de Madagascar*, Lakroa, Fianarantsoa, 14 mars.

Laulanié H. de, (1993). *Le système de riziculture intensive malgache*, Tropicultura, Bruxelles, vol. II, n°3, 15 p.

Laulanié H. de, (2003). *Le riz à Madagascar. Un développement en dialogue avec les paysans*, Editions Ambozontany, Antananarivo, et Karthala, Paris, 288 p.

Martin X., Lentier D. (2004), *Vers une diversification de la riziculture irriguée*, mémoire CNEARC.

Mercoiret M.-R. (2002), Intervenir sur l'environnement des exploitations. L'appui aux organisations rurales et les services aux producteurs : les organisations paysannes et rurales, In : *Mémento de l'agronome*. - Montpellier : CIRAD, pp. 111-134.

Mercoiret M.R., Gentil D., Bélières J.F., Marzin J., Perret S. (2003), The fields of intervention : Extension services and farm management advice : or how to support technical changes, In : *Supporting small-scale farmers and rural organisations : learning from experiences in West Africa. A handbook for development operators and l.* - Pretoria : Protea Book House, pp. 181-203.

Moser C.M. (2002), "Les limites du système de riziculture intensif et les leçons apprises pour la promotion des technologies agricoles à Madagascar". *Cahier d'études et de recherches en économie et sciences sociales* n°4, FOFIFA, Antananarivo.

Moser C.M. et Barret C.B. (2002), "Labor, Liquidity, Learning, Conformity and Smallholder Technology Adoption : The Case of SRI in Madagascar", *Cornell University Working Paper*, February, 37p.

Moser C.M. et Barret C.B. (2003), « The disappointing Adoption dynamics of a yield-increasing, low external input technology : the case of SRI in Madagascar », *Agricultural Systems* n°76, pp.1085-1100.

Rakotovao J.M. et Bockel L. (2001), "Insécurité rurale, gestion des risques et pauvreté rurale", *Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche, Unité de Politique de Développement Rural, Document de travail*, août.

Ramasinjatovo N. (2006) « Diffusion spatiale de l'innovation, *Travaux et documents du programme de recherche « Dynamique démographique et développement durable dans les Hautes Terres malgaches »*, n°9, IRD, Antananarivo, 25p.

Republika'i Madagasikara, Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche (2006), *Recensement de l'Agriculture, Campagne agricole 2004-2005*, août.

Rogers E., (1962), *Diffusion of innovations*, New York, Free Press.

Stoop W.A., Uphoff N., Kassam A. (2002), "A review of agricultural research issues raised by the system of rice intensification (SRI) from Madagascar : opportunities for improving farming systems for resource-poor farmers", *Agricultural Systems* n°71, pp.249-274.

Surridge, C (2002). « Rice cultivation: Feast or famine? », *Nature* n°416, 576-578.

Uphoff N., (1999). "What can be learned from the system of rice intensification in Madagascar about meeting future food needs", paper for *Conference on « Sustainable Agriculture : New Paradigms and Old Practices ? »*, Bellagio, April 26-30.

Uphoff N. and al., Greatly Increased Rice Yields from Changing Management Practices, working paper, 29p.

Uphoff N./ CIIFAD et Association TEFY SAINA Madagascar, Comment faire pour avoir des plants de riz qui croissent mieux et qui produisent plus, Informez-vous et informez les autres, 20p.

Vallois P., (1995), *Discours de la méthode du riz*, IPNR/CITE, Antananarivo, 150 p.

Vallois P., (1998), *Etude sur les possibilité d'adapter le SRI aux conditions de la plaine de Marovoay*, AHT/Fifabe, Marovoay.

Vallois P., (1999), *Fomba fiasa voly vary Maroanaka*, IPNR, Antananarivo, 18 p.

Vallois P., (2004), *Expertise sur la possibilité d'intensifier la riziculture dans les périmètres PC 15 et Vallée Marianina de la Plaine d'Ambatondrazaka à partir du concept Voly Vary Maroanaka*, BVLac/Cirad, 16 p.

Vallois P., (2005), *Intensification de la riziculture repiquée par l'amélioration des façons culturales, Rapport de campagne 2004-2005 au PC 15 – Vallée Marianina*, BVLac/Cirad, 32 p. – Disponible sur le site <http://www.cirad.mg/fr/anx/maff.php>.

Vallois P., (2006), *MAFF Amélioration de la riziculture repiquée, Rapport à mi-campagne 2005-2006*, BVLac/Cirad, 25 p.

Annexe 1 : Extrait du rapport sur le sondage agronomique « MAFF » à Ambatondrazaka – Région Alaotra Mangoro (campagne rizicole 2005-2006)

Une équipe agronomique de l'ESSA a étudié du 9 au 29 mai 2006 la production des parcelles Maff du périmètre PC15-VM, comparée à celle de rizières voisines cultivées avec la même variété et présentant des conditions hydro-pédologiques similaires.

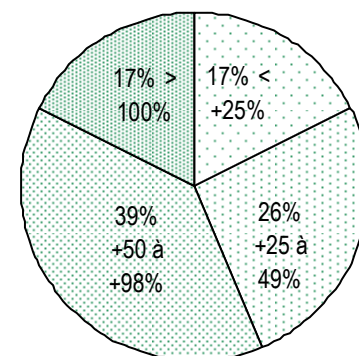
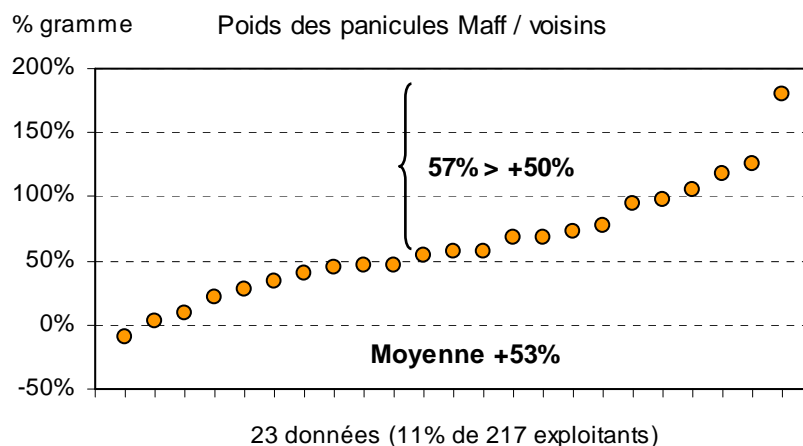
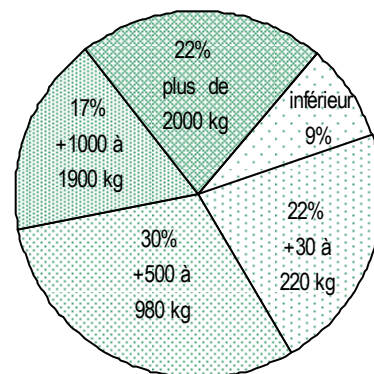
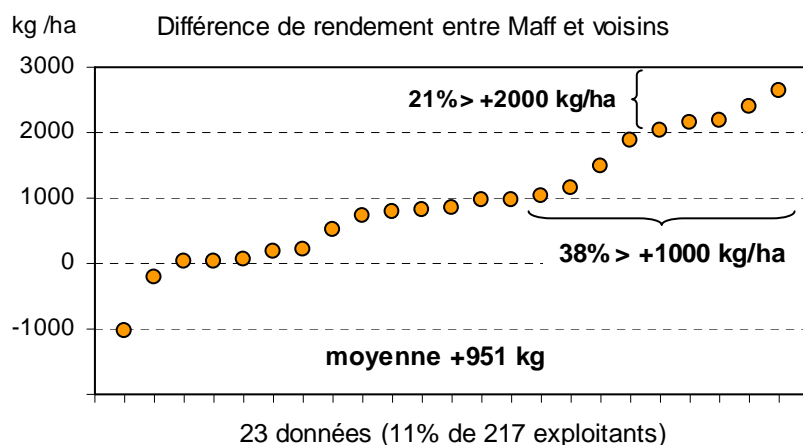
Cette étude a été conduite à la demande du Cirad. Elle a porté sur un échantillon aléatoire de 23 parcelles représentant 10% des agriculteurs ayant pratiqué Maff sur PC15-VM en 2005-2006. Les données suivantes ont été notées :

- 2 prélèvements aléatoires et mesure au sol des parties prélevées après la coupe.
- Pour chaque prélèvement, décompte du nombre des pieds ou touffes coupés.
- Décompte du nombre des talles fertiles et infertiles.
- Mesure de l'humidité lors de la pesée des échantillons (après séchage durant une semaine).

En outre les exploitants des rizières voisines servant à la comparaison des productions ont été interviewés pour connaître les paramètres de leur culture.

Les résultats saillants de l'étude sont les suivants :

- **107 kg de semences /ha pour les voisins, au plus 15 kg /ha pour les parcelles Maff.**
- **Rendement de + 951 kg /ha pour les parcelles Maff (5,1 T/ha au lieu de 4,15 T/ha).**
- **Surtout, les panicules Maff pesaient 53% de plus (environ 97 grains contre 60).**



Annexe 2 : Calcul de la marge et du revenu du travail en traditionnel et intensif (2005)

Riz irrigué traditionnel

Désignation	Unité	Quantité	PU	Charges	Produits
<u>Intrants</u>					
Semences	Kg	100	600	60 000	
NPK	Kg	0		0	
Urée	Kg	0		0	
<u>Travaux</u>					
Pépinière	H/j	14	1000	14 000	
Piétinage et planage	H/j	48	1000	48 000	
Repiquage	H/j	40	1000	40 000	
Entretien	H/j	25	1000	25 000	
Récolte	H/j	33	1000	33 000	
Production	Kg	2200	500		1 100 000
TOTAL Ar				220 000	1 100 000
Marge pour 1 ha (Ar)				880 000	
Revenu par journée de travail (Ar/j)		160	jours	5 500	

Riz irrigué intensif / sans fertilisation

Désignation	Unité	Quantité	PU	Charges	Produits
<u>Intrants</u>					
Semences	Kg	10	1100	11 000	
NPK	Kg	0		0	
Urée	Kg	0		0	
<u>Travaux</u>					
Pépinière	H/j	37	1000	37 000	
Piétinage et planage	H/j	62	1000	62 000	
Repiquage	H/j	53	1000	53 000	
Entretien	H/j	82	1000	82 000	
Récolte	H/j	39	1000	39 000	
Production	Kg	3600	500		1 800 000
TOTAL Ar				284 000	1 800 000
Marge pour 1 ha de SRI (Ar)				1 516 000	
Revenu par journée de travail (Ar/j)		273	jours	5 553	

Riz irrigué intensif / avec fertilisation

Désignation	Unité	Quantité	PU	Charges	Produits
<u>Intrants</u>					
Semences	Kg	10	1100	11 000	
NPK	Kg	200	1 200	240 000	
Urée	Kg	80	1 200	96 000	
<u>Travaux</u>					
Pépinière	H/j	37	1000	37 000	
Piétinage et planage	H/j	62	1000	62 000	
Repiquage	H/j	53	1000	53 000	
Entretien	H/j	88	1000	88 000	
Récolte	H/j	45	1000	45 000	
Production	Kg	5400	500		2 700 000
TOTAL Ar				632 000	2 700 000
Marge pour 1 ha de SRI (Ar)				2 068 000	
Revenu par journée de travail (Ar/j)		285	jours	7 256	

(Projet Inter-Aide / Manakara)

Liste des documents de travail
Série AFD/SCRID/FOFIFA/TAFA
Hauts-plateaux/moyen-ouest /Sud-est.

Doc n°1 : place du riz pluvial dans les exploitations agricoles, Yan Tokarski, Aurelie Rakotonfiringa & Eric, Penot. SCRID, 2007

Doc n°2 : Caractérisation des exploitations agricoles : monographie a Andranomanelatra, Yan TokarKi, Aurelie Rakotonfiringa et Eric Penot, SCRID, 2007

Doc n°3 : analyse des taux d'abandons des SCV avec la méthode des cohortes, Naril RANDRIANARISON, 2007. TAFA/CIRAD/SCRID.

Doc n°4 ; Analyse des exploitations laitières, Jer ry RANDRIANASOLO, SCRID, 2007

Doc n°5 : méthode d'évaluation économique des systèmes SCV, Vakinankaratra, Simon Razafimandiby, Patrice Bertin Rabiatsarafara et Williams, SCRID, 2005

Doc n°6 : Une deuxième chance pour le système de riziculture intensive à Madagascar ? La recherche d'un compromis entre gain de productivité et investissement en facteur de production, Jenn-Treyer O., Dabat M.-H., Grandjean P., 2007

Doc n° 7 : Processus d'innovation sur les systèmes SCV, Vakinankaratra Cas des sites d'Antsapanimahazo, Ampandrotrarana et d'Ivory. RAZAFIMANDIMBY Andriatiana Jean William et Simon Razafimandiby, SCRID, 2005

Doc n°8 : Stratégies paysannes en RMME, Vakinankaratra, Simon Razafimandiby, SCRID, 2004

Doc n°9 : Typologie des rizières, Simon Razafimandiby, SCRID, 2005.

Doc n°10 : Diversité des systèmes d'alimentation des troupeaux, bovins laitiers à Betafo, Région du Vakinankaratra. Marta Kasprzyk et Eric Penot; 2008

Doc n°11 : Diagnostic de l'incidence de la pyriculariose sur la culture de riz pluvial au Vakinankaratra. RAKOTONINDRAINA Toky Fanambinana, Mathilde Sester et Eric Penot .

Doc n°12 : Analyse des systèmes de production dans la zone de Bemaha (Communes Soavina et Ambondromisotra). Simon Razafimandiby, SCRID, 2004

Doc n°13 : Les processus d'innovation en systèmes SCV. Razafimandimby Simon, 2008.

Doc n°14 : Une méthode de diagnostic participatif rapide au niveau village : un outil à l'usage des agents du développement rural des pays au sud des tropiques. Razafimandimby Simon, 2008

Doc n°15 : Réduction du ruissellement en semis-direct sur couverture végétale : quel intérêt hydrique pour les cultures sur les Hautes Terres de Madagascar ? Muller B., Rabezanahary S., Rakotoarisoa J., Razakamiaramanana, Dusserre J. SCRID.
(initialement : [Poster]. 1 (A3) p. World Congress on Conservation Agriculture. 3, 2005/10/03-06, Nairobi, Kenya).

Doc n°16 : Le point sur les variétés de riz pluvial disponibles sur moyen ouest et haut plateaux. Louis marie Raboin, Alain Ramanantsoanirina, Jean Luc DZido. SCRID.

Doc n°17 : Place du riz pluvial sur les hautes terres et le moyen ouest, 1997. Jean Luc DZido et al. FOFIFA.

Doc n°18 : Analyse des populations de pyricularioses et conséquences sur la compréhension du fonctionnement de la maladie. Dodelys, SCRID.

Doc n°19 : Le *Striga asiatica* : contraintes et méthodes de lutte. TAFE.

Doc n°20 : L'écobuage pour la restauration de la fertilité. TAFE.

Doc n°21 : La défriche sans brûlis sur les tavy. TAFE.

Doc n°22 : La restauration des zones dégradées dans le Sud Est.

Doc n°23 : Réduction du ruissellement et de l'érosion sur les Hautes Terres. Jean Marie Douzet. SCRID.

Doc n°24 : Méthodologie pour la caractérisation des exploitations agricoles au Vakinankaratra et Moyen ouest et l'identification de typologies opérationnelles. Eric Penot. 2009.

Doc n°25 : Caractérisation des exploitations agricoles au Vakinankaratra et Moyen ouest, Aurélie Ahmim-Richard, Axelle Bodoy et Eric Penot, FOFIFA, 2009

Doc n°26 : Caractérisation des exploitations agricoles Sud Est, Antonin Pépin, Jeanne Gueguan et Eric Penot, FOFIFA, 2009

Doc n°27 : analyse des pratiques de crédit au Vakinankaratra, Thibault Cavelier de Cuverville et Eric Penot, UMR Innovation/SCRID, 2009.

Doc n°28 : Mise en place d'une veille sanitaire sur systèmes rizicoles. Dodelys Andriantsimalona, Richard Randriamanantsoa, Mathilde Sester. Fin 2009.

Doc n°29 : Clés de détermination des insectes terrestres. Richard. SCRID.

Doc n°30 : méthode de diagnostic agronomique régional ; application au cas de Antsampanimahazo, Fidiniaina Ramahandry, Julie Dusserre, Jean Marie Douzet, Hasina, Sylvain. SCRID/ESSA

Doc n°31: Le point sur les variétés de haricot disponibles sur haut plateaux. Bodo, SCRID.

Doc n°32 : Analyse filière riz pluvial, Vakinankaratra/Moyen ouest, MH Dabat & Simon Razafimandiby, SCRID, 2004

Doc n°33 : Principales adventices à Madagascar et leur contrôle. Francois Xavier Chabaud, Olivier Husson, Hubert Charpentier. CIRAD/SD-Mad.